

Рис. 1. Число атомов трития, выбиваемых пучков 10^{14} ионов из мишени: круги – расчет в SRIM, квадраты – расчет по сечению Резерфорда.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. V. M. Bystritsky et al. Pulsed ion hall accelerator for investigation of reactions between light nuclei in the astrophysical energy range // Physics of Particles and Nuclei: Scientific Journal. — 2017. — Vol. 48, iss. 4. — pp. 659–679.

МОДЕЛИРОВАНИЕ АППАРАТУРНЫХ СПЕКТРОВ И ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕГИСТРАЦИИ ГАММА-КВАНТОВ СБОРКАМИ NaI(Tl) ДЕТЕКТОРОВ В ИНСТРУМЕНТАРИИ GEANT4

Д.К. Чумаков, Г.Н. Дудкин

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, 634050

E-mail: dkc1@tpu.ru

В настоящее время особый интерес как для ядерной физики, так и для астрофизики представляет изучение реакций синтеза легких ядер в астрофизической области энергий (порядка единиц – десятков кэВ в с.ц.и). В то же время ожидается, что сечения этих реакций при соответствующих энергиях в с.ц.и не будут превышать сотен нанобарн, а получение достоверных спектров γ -квантов может быть осложнено присутствием нейтронного фона от побочных реакций с участием дейтерия или трития [1]. В связи с этим, требуется создание системы детекторов, которая бы максимально эффективно регистрировала γ -кванты с энергиями до 20 МэВ. Наиболее предпочтительным и быстрым способом для оценки эффективности по сравнению с экспериментальными расчетами можно считать моделирование регистрации γ -квантов с применением метода Монте-Карло.

В инструментарии Geant4 были созданы модель вакуумной камеры установки для исследования реакций синтеза легких ядер и 8 детекторов NaI(Tl) (размер кристаллов $10 \times 10 \times 40$ см³), расположенные вокруг мишенного узла вакуумной камеры различными способами, а также добавлены свинцовый конвертер толщиной 2 мм и органический сцинтиллятор для оценки снижения эффективности при их добавлении в систему регистрации. Симуляция разброса энергий в аппаратурном спектре достигалась путем розыгрыша поглощенной энергии в нормальном распределении в соответствии с σ , найденным как

функция энергии при снятии спектра AmBe источника. Полная эффективность определялась как отношение числа отсчетов в спектре выше порогового значения к числу первичных частиц в симуляции.

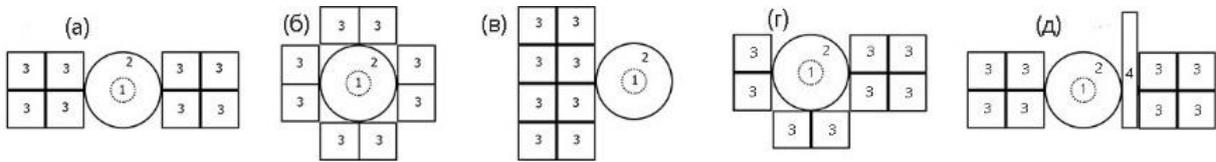


Рис. 1. Варианты расположения детекторов в сборках, вид спереди: 1 – мишень-источник, 2 – крышка вакуумной камеры, 3 – детекторы NaI(Tl), 4 – органический сцинтиллятор со свинцовым конвертером

Наибольшая эффективность регистрации γ -квантов была достигнута при использовании сборки (б), что свидетельствует о преимущественном влиянии телесного угла детекторов на эффективность и о достаточности слоя NaI(Tl) толщиной в 10 см для регистрации γ -квантов в диапазоне энергий до 20 МэВ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. V. M. Bystritsky et al. Pulsed ion hall accelerator for investigation of reactions between light nuclei in the astrophysical energy range // Physics of Particles and Nuclei: Scientific Journal. — 2017. — Vol. 48, iss. 4. — pp. 659–679.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ РЕАКТОРНЫХ УСТАНОВОК РАЗЛИЧНОГО ТИПА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА SOLIDWORKS

Р. С. Шурыгин, О.Ю. Долматов

Национальный Исследовательский Томский политехнический университет,

Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, 634050

E-mail: rss7@tpu.ru

Важной задачей для мирного атома является повышения эффективности работы АЭС, которая, в первую очередь связана с разработкой новых улучшенных видов ядерного топлива. Это приводит к необходимости моделирования изменений теплофизических параметров активной зоны при переходе от традиционных топливных композиций к новым, перспективным.

Промышленное моделирование стало очень популярным и важным инструментом, так как помогают делать предварительные прогнозы с наименьшими физическими и материальными затратами, минимальными рисками. Однако выбор подходящего и достоверного САПР – сложная задача. Поэтому перед решением теплофизических задача будущего топлива, нужно совершить верификацию результатов программы с литературными данными уже известной реакторной установки.

В работе производился расчеты двух термодинамических задач ВВЭР-1000 с использованием САПР SolidWorks: модель с наличием газового отверстия в топливе и без.